

El efecto teórico de la funcionalidad urbana en la estructura locativa de los hogares. Una revisión del modelo de Alonso

Report de recerca N° 14

Diciembre 2012

Jorge Cerda Troncoso
jcerdatupc@gmail.com

1.- Problema

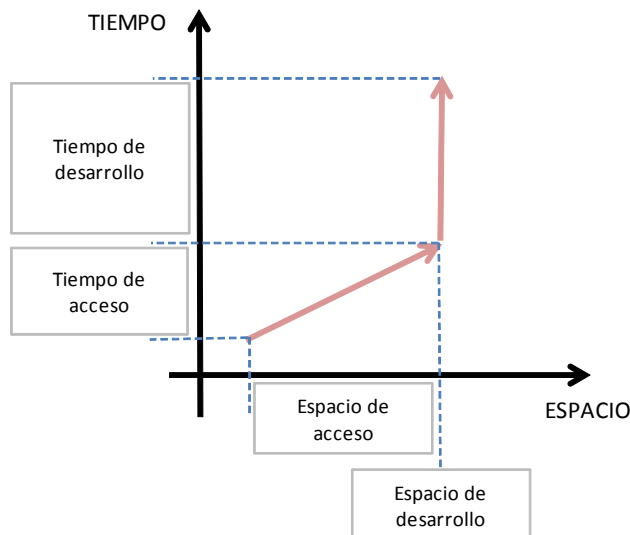
La funcionalidad cotidiana de las ciudades es un concepto que actualmente no existe como tal en la literatura científica, y por ende su método de caracterización y/o cuantificación aún no está estructurado (Cerde, 2010). A pesar de esto, diversas disciplinas científicas tocan de alguna forma el tema, con distintos enfoques y objetivos. Es el caso, por ejemplo, de las líneas de investigación de uso del tiempo, el uso del espacio, o la integración de ambos.

Al definir la funcionalidad de una actividad como el comportamiento en el acceso y en el desarrollo de la actividad, aparecen las siguientes dimensiones que caracterizan la funcionalidad de cada actividad:

- El tiempo de acceso: que se refiere al tiempo destinado por el individuo para acceder a la actividad.
- El tiempo de desarrollo, o duración: que es el tiempo que el individuo destina para el desarrollo de la actividad (también conocido como la duración de la actividad).
- El espacio de acceso: que se refiere al espacio de la ciudad utilizado para acceder a la actividad. El espacio utilizado para acceder depende tanto del origen locacional del individuo, como del destino en donde se encuentra la actividad a ser visitada. En general estos son espacios de flujo, siendo la distancia una de las variables que caracteriza (en esta dimensión) la interacción.
- El espacio de desarrollo: que es el espacio en donde la actividad se lleva a cabo por parte del individuo. Este espacio es donde la actividad se localiza, además de las características propias del espacio dispuesto para dicha actividad.

Un esquema sintético de estas dimensiones se presenta en la figura 1.

Figura 1.- Dimensiones de la funcionalidad de las actividades



Fuente: elaboración propia

Como se ha definido la funcionalidad de las actividades, existe una fuerte relación tanto con el comportamiento de las personas, como con el comportamiento locacional de las actividades. Dado el interés en esta última relación, resulta relevante preguntarse a priori cual podría ser el efecto de un cambio en el comportamiento de las personas, el que se transforma en un cambio en el comportamiento funcional de las actividades, en la preferencia locativa (física) de las actividades.

2.- Desarrollo

Para responder esta inquietud se ha desarrollado una re-interpretación del modelo microeconómico locativo por antonomasia, que es el modelo desarrollado por William Alonso en 1964. El porqué se eligió este modelo, se expone en los siguientes puntos:

- Es un modelo microeconómico de localización de actividades individuales, y no agregadas, por lo que es pertinente para analizar el efecto en la localización (y no en la densidad).
- En la práctica Alonso desarrollo dos modelos, uno para hogares (basado en el principio de utilidad) y otro para firmas (basado en el principio de beneficios), por lo que se representan todas las actividades presentes en la ciudad.
- Considera de forma explícita la variable de localización.
- Considera de forma explícita el costo de transporte, y en el caso de las firmas, el volumen de negocio (volumen de beneficios), que son variables que permiten incorporar los parámetros de la funcionalidad de la actividad (acceso y desarrollo).

Si bien el modelo de Alonso es un modelo teórico, que construye la lógica microeconómica de la decisión de localización, se pueden detectar posibles efectos teóricos, los que probablemente podrían ser contrastados con posteriores resultados empíricos.

La idea de este apartado no es hacer un desarrollo exhaustivo del modelo de Alonso, sino más bien desarrollar los puntos relevantes para desarrollar la re-interpretación del modelo en base a la incorporación de la funcionalidad de las actividades.

La teoría de localización residencial de Alonso parte de las siguientes definiciones y supuestos básicos:

- Explanada homogénea, en el sentido que considera que el suelo es idéntico en calidad, que está listo para ser usado sin mayor mejora, que se compra y vende de forma libre, y si bien acepta discontinuidades en la disponibilidad del suelo (lagos, reservas, etc), con aptitudes que las reconoce como muy importantes a la hora de las elecciones (vistas, calidad natural, etc.), no las incorpora en su modelo.
- Información perfecta del mercado por parte de los compradores y vendedores.
- El vendedor maximiza su utilidad, en cambio que los compradores maximizan su ingreso (en el caso de las firmas), o satisfacción (utilidad en el caso de los hogares).
- Precio, que si bien Alonso diferencia entre precio de venta, y costo de propiedad, finalmente utiliza el precio de arriendo asociado al derecho de uso de una unidad de suelo en un período de tiempo dado.
- Tamaño del lote requerido por un solo ocupante (unidad de decisión que es el hogar en el caso residencial, y la firma en el otro caso). En el caso de múltiples usuarios, es útil pensar que utiliza una fracción del suelo.

Como ya se dijo, Alonso desarrolla un modelo para hogares y otro para firmas (actividades económicas), siendo la premisa de localización para ambos modelos el llegar a una situación de equilibrio entre costes y beneficios/utilidades.

Efecto de la funcionalidad en el modelo de localización de hogares

En este modelo supone que un hogar llega a la ciudad y desea utilizar suelo para residir. En esta situación se enfrenta a dos decisiones que son cuanto suelo utilizar (variable q), y cuan cerca del centro debería localizarse (variable t). Además el hogar deberá tomar otras decisiones, como por ejemplo el carácter del vecindario, su composición social, la distancia a la localización de los parientes, etc. Por lo que se transforma en un problema con múltiples atributos.

Según Alonso, el individuo bajo análisis es un “hombre económico” con el objeto de simplificar el análisis del proceso de decisiones. Más aún, Alonso reconoce que el individuo analizado representa un hogar con varios miembros opinantes o no.

La ciudad es plana homogénea con transporte en todas las direcciones. La totalidad del empleo y servicios está concentrada en el centro (CBD).

La compra y venta de terrenos es libre por contratos, sin restricciones físicas de construcción. Los impuestos son uniformes en la ciudad. Los individuos conocen el precio en cada localidad y, desde su punto de vista, es exógeno pues no se afecta con su decisión. Luego, el equilibrio consiste en definir la cantidad de terreno y localización que el individuo utilizará.

Bajo las condiciones anteriores, el equilibrio del hogar (a precio de suelo exógeno), se logra a partir de la siguiente secuencia analítica:

1. Sea X el bien compuesto que incluye la cantidad de todos los bienes y servicios que el hogar requiere (excepto suelo y transporte), y p_x un índice de precios

- del bien compuesto. Entonces, la decisión de comprar X bienes y servicios origina un gasto en otros bienes de $p_x * X$.
2. El individuo observa un precio de la tierra $P(t)$ que decae con la distancia al CBD¹, t . Esta curva es exógena. Cuando el hogar decide consumir q suelo, $P(t) * q$ es el valor a gastar en suelo.
 3. Los costos de transporte que pagará el hogar si decide localizarse a una distancia t del CBD, es $K(t)$. Esta función de costos es creciente con la distancia al CBD.
 4. Para cada hogar se da una restricción de ingreso, que plantea que lo que se gana por remuneraciones (y) se gasta en suelo, en transporte, y bienes y servicios, según la siguiente ecuación

$$y = p_z * Z + q * P(t) + K(t) \quad (\text{ec } 1)$$

Se entiende como restricción, dado que el ingreso, en principio, no aumenta.

Esta restricción (igualdad en la ecuación) genera lo que se conoce como locus de oportunidades, que describen todas las condiciones que cumplen la igualdad de la restricción de ingreso.

Para entender este locus es necesario analizar las distintas relaciones entre pares de variables de decisión, suponiendo que la tercera se mantiene constante.

Siendo las variables a decidir por el hogar la cantidad de terreno (q), la localización (t), y la cantidad de bienes y servicios a consumir (X), lo que interesa es analizar la relación entre q y t .

Suponiendo que el consumo es fijo ($X=X_0$), la ecuación que relaciona q y t es la siguiente:

$$q = \frac{Y - P_{x0} * X_0 - K(t)}{P(t)} \quad (\text{ec } 2)$$

Esta ecuación es no lineal en t , por lo que para estudiarla es mejor analizar la ecuación de su pendiente, la que está representada por la siguiente ecuación²:

$$\frac{dq}{dt} = \frac{-(q * \frac{dP(t)}{dt} + \frac{dK(t)}{dt})}{P(t)} \quad (\text{ec } 3)$$

Conceptualmente la pendiente de una curva es el cociente entre los efectos de la variación de cada una de las variables analizadas. Esto es lo que se expresa en la ecuación anterior, es decir, el efecto de variar q (dq), en la localización t , es $P(t)$ (la variación del gasto es $dq * P(t)$). Por otro lado, manteniendo el predio q , la variación de desplazarse una distancia dt está dada por la variación de lo que se paga de suelo ($q * dP(t)/dt$), pues lo único que varía es el precio del suelo), más la variación del costo de transporte ($dK(t)/dt$). Entonces, la

¹ Este supuesto es necesario para la existencia de un equilibrio en el modelo de Alonso.

² Ver la deducción en Alonso, 1964.

ecuación anterior incluye la variación por efecto del desplazamiento (manteniendo q), y la variación del tamaño q (manteniendo la localización t).

En la localización donde el tamaño del predio sea el máximo posible, la pendiente de la ecuación anterior será igual a cero. La única forma de que dicha pendiente sea cero, es cuando la parte de arriba de la fracción es cero. Despejando se obtiene que la pendiente es cero (q máximo) es cuando se da la siguiente igualdad:

$$\frac{dK(t)}{dt} = -q * \frac{dP(t)}{dt} \quad (\text{ec } 4)$$

La ecuación anterior indica que el tamaño máximo se da cuando la variación de lo que se paga por transporte es igual a la variación de lo que se paga por suelo. Gráficamente, el máximo se da cuando la pendiente de la curva de costo de transporte (siempre positiva) es igual al valor negativo de la multiplicación de q por el valor de la pendiente de la curva de precio del suelo (siempre negativa).

El punto de q máximo en general se asocia a la máxima utilidad que puede lograr el hogar dado su restricción de ingreso. Lo anterior, dado que las curvas de indiferencia (igual nivel de utilidad) para la relación q y t son siempre crecientes (dado que la des-utilidad de un alejamiento del CBD se equipara con la utilidad de un aumento del tamaño del predio q), por lo que el q máximo factible, en general es el punto de máxima utilidad.

Si bien, la localización de equilibrio considera la mejor condición para todas las variables a la vez, se puede plantear que el punto de máximo q es indicativo, en parte, del punto de máxima probabilidad de localización del hogar. En base a este supuesto, lo que interesa es saber qué ocurre con este punto de máxima utilidad bajo distintos escenarios de funcionalidad de actividades.

Si se supone que el costo de transporte se separa entre costo de transporte para acceder a las actividades del CBD, y el costo de transporte para acceder a actividades cotidiano en otro punto de satisfacción de dichas necesidades (eventualmente un subcentro), se tiene la siguiente ecuación de restricción de ingreso:

$$y = \{K_o(t) + p_z * Z\} + q * P(t) + K(t) \quad (\text{ec } 5)$$

Donde el costo $K_o(t)$ representa el gasto para acceder a la compra de los bienes Z , cuyo precio es p_z . Esta nueva estructura genera la siguiente condición de localización probablemente óptima (máximo q)

$$\frac{dK(t)}{dt} + \frac{dK_o(t)}{dt} = -q * \frac{dP(t)}{dt} \quad (\text{ec } 6)$$

Esta ecuación adiciona, a la ecuación de condición anterior (ec 4), la pendiente de la curva de costo hasta el subcentro de actividad cotidiana. Si entendemos que la curva de costo de acceso al subcentro es siempre creciente con la distancia, se generan dos situaciones, que son:

- 1.- Que la localización optima a ser analizada se encuentre entre el CBD y el subcentro.
- 2.- Que la localización optima analizada se encuentre en la zona del subcentro hacia la periferia de la ciudad.

En el primer caso se tendría una situación que frente a un corrimiento del optimo hacia la periferia, la pendiente de la curva $K(t)$ sería positiva (aumenta el costo de acceso al CBD), pero la pendiente de la curva $K_o(t)$ sería negativa (disminuye el costo de acceso al subcentro), por lo que para lograr la igualdad de la ecuación (considerando constante el termino $-q \cdot dP/dt$), sería posible aumentar el termino $dk(t)/dt$, lo que significa un desplazamiento hacia el subcentro. Es decir, el subcentro atraería la localización optima del hogar (dependiendo esta atracción de la proporcionalidad entre los valores de $K(t)$ y $K_o(t)$).

En el segundo caso se tendría que frente a un corrimiento del optimo hacia la periferia, la pendiente de la curva $K(t)$ sería positiva (aumenta el costo de acceso al CBD), al igual que la pendiente de la curva $K_o(t)$ sería positiva (alejamiento del subcentro), por lo que para lograr la igualdad de la ecuación (considerando constante el termino $-q \cdot dP/dt$), sería necesario disminuir el termino $dk(t)/dt$, lo que significa un desplazamiento de acercamiento a la ciudad. Es decir, el sistema CBD y subcentro atraería con mayor fuerza la localización optima del hogar (nuevamente dependiendo de la proporcionalidad entre los valores de $K(t)$ y $K_o(t)$).

En síntesis, los efectos teóricos esperables en la localización de hogares depende de la conformación del CBD y de los subcentros en el espacio, generándose una zona de movimiento o fuerzas centrífugas entre el CBD y el subcentro, y centrípeta en la periferia del subcentro. Lo anterior es coherente con lo propuesto por el modelo de Krugman, respecto de las fuerzas que rigen las localizaciones de centralidades de empleos, pero en este caso se aprecian las fuerzas sobre el hogar, generándose así un sistema de fuerzas de interacción entre actividades económicas y hogares.

Referencias

ALONSO, W. (1964) *Location and land use. Toward a general theory of land rent*. Harvard university press, Cambridge. Massachussetts.

CERDA, Jorge & MARMOLEJO, Carlos (2010) De la accesibilidad a la funcionalidad del territorio: una nueva dimensión para entender la estructura urbano residencial de las áreas metropolitanas de Santiago (Chile) y Barcelona (España). *Revista de Geografía, Norte Grande*. [online], N° 46, pp 5-27. ISSN 0718-3402 versión en línea, ISSN 0379-8682 versión impresa, doi: 10.4067/S0718-34022010000200001. Disponible en: http://www.geo.puc.cl/html/revista/PDF/RGNG_N46/art01.pdf